



## 61. NATJECANJE MLADIH TEHNIČARA REPUBLIKE HRVATSKE

ŠKOLSKO/KLUPSKO NATJECANJE 2019.

POTREBAN PRIBOR, ALAT I MATERIJAL

Pribor, materijal i alat na županijskoj razini natjecanja (osim pribora za pisanje testa: dva trokuta, šestar, olovku - tvrdu i meku, gumicu, plavu kemijsku olovku i šiljilo) u pravilu osigurava županijsko povjerenstvo (osim ako je drugačije naglašeno).

**H-KATEGORIJA - 5. RAZRED - MAKETARSTVO I MODELARSTVO**  
**Nositelj područja: Zvonko Koprivnjak**

### **MATERIJAL (osigurava školsko/klupsko povjerenstvo):**

- papir A4 formata 160 g/m<sup>2</sup> - 2 komada
- ljepilo za papir (može i univerzalno)

### **ALAT I PRIBOR (osigurava mentor):**

- škare za papir
- modelarski nožić
- podloga za rad
- metalno ravnalo
- kvačice za rublje ili neke druge (kao pomoć pri lijepljenju) - 2 komada

### **DONOSI UČENIK:**

- pribor za tehničko crtanje
- kemijska olovka – plava

**H-KATEGORIJA - 6. RAZRED - GRADITELJSTVO**  
**Tema: Graditeljske konstrukcije - krovšta**  
**Nositelj područja: Leon Zakanji**

**Materijal:**

- balza daska debljina 2mm, dimenzije 100x200mm (1/5 daske)

**Pribor i alat:**

- pribor za pisanje testa i tehničko crtanje,
- zaštitna radna podloga za rezanje i lijepljenje (veličina 200x300mm ili veća),
- metalno ravnalo (drveno ili čvrsto plastično) ili metalni (bravarski kutnik)
- modelarski nožić,
- zaštitne rukavice,
- brusnu daščicu i/ili fini brusni papir gradacije 100 i više,
- gumice za zimmicu ili stolarske stege 20cm (4 ili 2kom)
- ljepilo za drvo,
- krep traka (pik traka)

**Pojmovi koje učenik mora znati pri obrani rada i čitanju tehničke dokumentacije:**

- ekonomičnost pri ocrtavanju
- kote
- letva
- greda
- nosiva konstrukcija
- stabilnost i čvrstoća

**H-KATEGORIJA - 7. RAZRED - STROJARSKE KONSTRUKCIJE**  
**Nositelj područja: Vlado Abičić**

**POTREBAN MATERIJAL (OSIGURAVA MENTOR):**

- aluminijski lim 170 x 125x 0.5 mm -1 komad
- aluminijski lim 80 x 80x 0.5 mm -1 komad
- vijak M4x32 mm sa konusno izbrušenim krajevima (duljina konusa oko 5 mm)
- matice M4 -2 komada
- izolir traka (oko 10 cm)



**POTREBAN PRIBOR I ALAT (OSIGURAVA MENTOR):**

- crtaća olovka za obilježavanje na metalu ili tanki alkoholni flomaster 1 komad
- pomična mjerka
- škare za lim
- bravarski kutnik
- brusni papir gradacije 150-200
- turpija za metal
- točkalo, čekić i metalna podloga za točkanje
- metalni škripac 80 mm
- ulošci za škripac od tvrdog drveta dimenzija 200X70X15 mm -2 kom kao pomoć pri savijanju
- aku-bušilica ,svrdlo Ø 3mm,Ø4 mm i Ø10 za skidanje srha
- kombinirana kliješta
- daščica od tvrdog drva dim. 100 x30x10 mm(približno)

ZAŠTITNA SREDSTVA: naočale i rukavice

**(DONOSI UČENIK):**

- pribor za tehničko crtanje (*trokuti, šestar i kutomjer.....*) i pribor za pisanje testa

**H-KATEGORIJA - 7. RAZRED - OBRADA MATERIJALA**  
**Nositelj područja: Josip Funarić**

**POTREBAN MATERIJAL (OSIGURAVA MENTOR):**

- Aluminijски ili čelični profil L25x25x2x100 mm – 1 kom.
- Aluminijско ili čelično plosnato 20x2x200 mm – 1 kom.
- Ravna pocinčana žica Ø2x300 mm - 3 kom.
- Vijak M6x40 DIN 931 8.8 – 3 kom.
- Matica M6 DIN 934 8.8 – 6 kom.
- Podloška M6 DIN 9021 – 2 kom.

**POTREBAN PRIBOR I ALAT (OSIGURAVA MENTOR):**

- Crtaća igla za obilježavanje na limu
- Metar
- Pomično mjerilo
- Bravarski kutnik
- Metalno ravnalo
- Turpija za metal plosnata
- Točkalo
- Čekić
- Kutomjer
- Metalni škripac
- Svrđla za metal Ø3 i Ø6 mm
- Za skidanje srha svrdlo Ø10
- 2 viličasta ključa OK10 (za šesterokutne matice M6)
- Stolna ili aku bušilica

ZAŠTITNA SREDSTVA: naočale i rukavice

**DONOSI UČENIK:**

- pribor za tehničko crtanje
- kemijska olovka – plava

**H-KATEGORIJA - 8. RAZRED - ELEKTRONIKA**  
**Nositelj područja: Marino Čikeš**

NAPOMENA: Ne nabavljati SMD elemente!

**MATERIJAL (OSIGURAVA ŠKOLA):**

- otpornik 390  $\Omega$ , 1 komad;
- otpornik 330  $\Omega$ , 1 komad;
- otpornik 150  $\Omega$ , 1 komad;
- svjetleća dioda,  $\varnothing$  5 mm, bilo koje boje;
- baterija 9 V, 1 komad;
- priključak za bateriju od 9 V;
- 50 mm krute bakrene žice  $\varphi$  0,6 mm koja je izolirana plavom plastikom;
- 100 mm krute bakrene žice  $\varphi$  0,6 mm koja je izolirana crvenom plastikom.

**PRIBOR I ALAT (OSIGURAVA ŠKOLA):**

- digitalan univerzalan mjerni instrument s mjernim opsegom za mjerenje istosmjerne struje do 200 mA (mili-ampera), 1 komad;
- pinceta;
- sjekača kliješta;
- eksperimentalna pločica na ubadanje, kao na primjer BB-301 (iz kutije za tehničku kulturu);
- krokodil-štikaljke za ticala mjernog instrumenta, 2 komada (jedna crvena i jedna crna);
- nož ili kliješta za skidanje izolacije.

**Donosi učenik**

- olovku i papir;
- ravnalo i dva trokuta;
- džepni kalkulator.

**Materijal - priprema školsko/klupsko povjerenstvo:**

- Drvena podloga (laminatna obloga ili prešana ploča-lesonit) dimenzija 130x90 (4, 5, 6 ili 7) mm-1 komad (može se rabiti i pleksiglas)
- Pocičani čelični lim debljine 0.5-0.6 mm, 50 x 12 - 1 komad
- Matični vijak s upuštenom glavom na izvijač M4x16 (20)\*-5 komada
- Matični vijak s ravnom glavom na izvijač M4x25 - 1 komad
- Matice M4 obične – 8 komada
- Matica M4 sigurnosna (samozatezna) - 1 komad
- Podloške za maticu M4 - 10 komada
- Bakreni plastikom izolirani vodič punog presjeka, 0.6 mm, cca 10 cm duljine crna (plava) izolacija, cca 10 cm duljine crvena izolacija i cca 20 cm neke druge boje izolacije
- Svjetleće diode Ø 5 mm - 3 komada ( crvena, zelena i žuta)
- Otpornici 100 Ω, 0.25 W (0,5 W )\* - 5 komada
- Kućište za dugmastu bateriju 3V- CR2032 i baterija CR2032 (mogu se rabiti i drugi izvori istosmjerne struje napona 3V)

**Alat i pribor - priprema mentor natjecatelja:**

- Električna akumulatorska bušilica i svrdlo za metal Ø 4 mm i Ø 5 mm
- Podloga za bušenje i točkanje, čekić i točkalo, crtača igla i šilo
- Pribor za tehničko crtanje i pisanje (obvezno šestar)
- Trenutno ljepilo (malo)-dovoljno je jedno za više natjecatelja
- Odvijači plosnati (0.4 x 2.5 i 1 x 5.5) i križni (ovisno o tome kakve vijke možete pribaviti)
- Šiljasta kombinirana plosnata ili poluokrugla kliješta (za pridržavanje lima pri izradi provrta i odrezivanje vodiča) i okrugla kliješta (za izradu omći na krajevima vodiča)
- Viličasti ključ za matice M4 (OK7)
- Kliješta i nožić za skidanje izolacije
- Produžni kabel (dovoljno je jedno spojno mjesto) za priključivanje lemila
- Lemilo 20-40 W i pribor za lemljenje (lemna žica, pasta za lemljenje, spužvica i pinceta za pridržavanje pri lemljenju)
- Zaštitne rukavice i naočale

**Za područje robotike opremu i pribor za školsko, županijsko i državno natjecanje natjecatelji donose iz svojih škola.**

Dodatnu opremu i pribor osigurava organizator samo na državnom natjecanju.

Ova oprema i pribor potrebni su za pripremanje i vježbanje, a gotovo sve će se koristiti na različitim razinama natjecanja. Na natjecanju svaki učenik mora imati svoj pribor (nema mogućnosti posuđivanja).

**Potreban pribor i oprema za učenika:**

1. **Elektroničko računalo** (računalo, monitor, tipkovnica, potrebni kablovi, miš) s operacijskim sustavom, programskim jezikom ili aplikacijom (ovisno o tome kako učenik upravlja sučeljem odnosno izrađuje program za upravljanje sučeljem i tehničkom tvorevinom).
2. **Produžni kabel** s 5 ili više utičnica minimalne duljine 3m (zbog potrebe spajanja svih natjecatelja na električnu mrežu).
3. **Podatkovni medij s rezervnom kopijom** programskog jezika odnosno instalacijske datoteke aplikacija, ovisno o tome kako učenik upravlja sučeljem.
4. **Sučelje školskog robotskog sustava** (interface) s potrebnim kablovima (ili drugom opremom) za spajanje s računalom i tehničkom tvorevinom.
5. **Izvori napajanja** (ovisno o naponu napajanja sučelje odnosno elektromotora i žaruljica) za školski robotski sustav s potrebnim kablovima za spajanje sa sučeljem i utičnicom gradske mreže.
6. **Elementi za izradu konstrukcija** stalaka, nosača, postolja, držača, pregrada i slično. Učenici – natjecatelji mogu robotske konstrukcije na natjecanju i u sklopu priprema za natjecanje izrađivati od **dijelova konstrukcijskih kutija Fischertechnik, Lego, Mehano**,.... različitih dijelova igračaka, pisača itd., u samogradnji i drugo.
7. **Žaruljice ili svjetleće diode (LED)**
  - **12 komada s mogućnošću jednostavnog učvršćivanja na stalak ili konstrukciju**  
Potrebno je omogućiti da žaruljice po potrebi daju svjetlo crvene, žute, ili zelene boje (sjenila u boji ili slično rješenje).
  - **Žice za spajanje žaruljica sa sučeljem – min. 24 komada**  
Sve žaruljice trebaju biti s priključnicama ili na žaruljice zalemiti po 2 žice za spajanje.
8. **Elektromotor (2 komada)** istosmjerne struje s reduktorom (mora biti omogućena brza montaža i demontaža na nosač – stalak koji se može izraditi od elemenata konstruktorskih kutija) s potrebnim žicama za spajanje sa sučeljem.
9. **Vitlo** koje se može pokretati elektromotorom i učvrstiti na nosač (bubanj i konac duljine 1,5m).
10. **Tipkalo 6** komada s potrebnim žicama za spajanje sa sučeljem.
11. **Svjetlosni senzor (2 komada)** – fotootpornik, foto tranzistor ili IR, ovisno o korištenom sučelju i **žaruljice potrebne za aktiviranje senzora** s pripadajućim žicama za spajanje.
12. **Toplinski senzor** i žice za spajanje.
13. **Ultrazvučni senzor** i žice za spajanje
14. **Elektromagnet** sa žicama za spajanje i željeznom pločicom za podizanje (kovanice od 10 ili 50 lipa).
15. **Zujalo** (Biper) sa žicama za spajanje
16. **Robotska kolica** (2 elektromotora istosmjerne struje s reduktorom, kotači, svi elementi potrebni za sastavljanje konstrukcije koja omogućava jednostavnu montažu dodataka ili senzora s prednje, gornje, stražnje i bočnih stranica kolica (zbog lakšeg prolaženja zadanom stazom preporučena dimenzija kolica: ne šire od 13cm i ne duže od 15cm)

*Nastavak na sljedećoj stranici*

17. **Višežilni (10 ili više žila) kabel (2 komada)** duljine minimalno 2m, s priključnicama za spajanje elektromotora, tipkala i ostalih dijelova sa sučeljem.
18. **Ravnalo** duljine 30-50cm.
19. **Traka** za izoliranje (nova, crna).
20. **Odvijač, kliješta, skalpel** ili džepni nožić, lemilica (alat za manje popravke).

#### NAPOMENA

Za državnu razinu natjecanja bit će još potrebno:

- WEB kamera ili digitalni fotoaparata;
- program za izradu prezentacije i program za podršku WEB kamere – fotoaparata (upotreba mobitela nije dozvoljena).

Budući da učenici koriste različitu opremu, raznih dobavljača, zadaci su generičkog tipa i rješivi na svim platformama.

<b>P-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - AUTOMATIKA</b> <b>Nositeljica područja: Maja Mačinko</b>
------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Karakteristike mikrokontrolera

Minimalni zahtjevi:

- deset digitalnih ulazno-izlaznih izvoda (pinova)
- od gore navedenih deset digitalnih izvoda tri moraju biti s mogućnošću pulsno-širinske modualcije (PWM)
- pet analognih ulaznih izvoda (pinova)

Radni napon mikrokontrolera je 5V, napajanje može biti putem USB kabela, adaptera ili baterije. Moguće je koristiti bilo koju Arduino kompatibilnu platformu, kao i druge platforme, poput PIC platformi ili micro:bita. Bitno je da se koristi mikrokontroler, a ne računalni međusklop (interface).

#### **Materijal za školsko/klupsko natjecanje:**

- svjetleća dioda – 3 kom.
- zujalica
- tipkala – 1 kom.
- otpornik 330  $\Omega$  - 4 kom.

#### **Pribor za školsko/klupsko natjecanje:**

- spojne žice za spajanje mikrokontrolera, eksperimentalne pločice i ostalih komponenti - duljine otprilike 10 cm i 20 cm, jednih i drugih po 10 kom.
- eksperimentalna pločica
- mikrokontrolerska platforma prema vlastitom izboru, zajedno s potrebnim priborom za rad s platformom (spojni kabel za računalo, eventualno vanjsko napajanje i slično)
- računalo s instaliranim softverskim paketom za programiranje odabranog mikrokontrolera



**P-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - FOTOGRAFIJA**  
**Nositelj područja: Predrag Bosnar**

Svaki natjecatelj mora imati digitalni fotoaparat s pripadajućom praznom memorijskom karticom.

Organizator za provedbu natjecanja osigurava PC računalo, monitor i čitač memorijskih kartica.

**P-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - MODELARSTVO UPORABNIH TEHNIČKIH TVOREVINA**  
**Nositelj područja: Ivan Rajsž**

**MATERIJAL (osigurava školsko/klupsko povjerenstvo):**

- |                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| - samoljepljivi papir A4           | 1 komad  |
| - šperploča debljine 3mm A4 format | 1 komad, |
| - ljepilo za drvo (50g do 100g)    | 1 komad  |

**ALAT I PRIBOR (osigurava školsko/klupsko povjerenstvo u dogovoru s mentorom):**

- |                                                                                           |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| - stroj za piljenje – siguran za rad učenika<br>(procjena školskog/klupskog povjerenstva) | 1 komad po učeniku |
| - podloga za rezanje                                                                      | 1 komad.           |

**(učenik mora imati svoj alat i pribor):**

- pribor za tehničko crtanje i pisanje testa,
- škare za papir, šilo
- modelarski nožić,
- metalno ravnalo i kutnik,
- kvačice ili krep traka,
- male bravarske turpije različitih profila,
- brusna daščica, brusni papir, veće i manje gradacije.

**P-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - RADIOKOMUNIKACIJE**  
**Nositeljica područja: Jelena Tuksar**

**MATERIJAL (osigurava školsko/klupsko povjerenstvo):**

- |                                                        |       |
|--------------------------------------------------------|-------|
| - Radioodašiljač snage do 50 mW/ A1A/ 3510 do 3600 kHz | 1 kom |
| - Samostojeća vertikalna antena dužine 2 do 6 m        | 1 kom |
| - Zaporna ura                                          | 1 kom |
| - Slijepa karta                                        | 1 kom |
| - Trostrana prizma bijelo narančaste boje              | 1 kom |
| - PMR ručna radijska postaja                           | 2 kom |

**Materijal:**

- |                                                       |       |
|-------------------------------------------------------|-------|
| - Zavojnica 22 $\mu$ H                                | 2 kom |
| - Keramički kondenzator 22 pF                         | 1 kom |
| - Keramički kondenzator 100 pF                        | 2 kom |
| - Keramički kondenzator 470 pF                        | 2 kom |
| - Izolirana bakrena žica promjera 0,6 mm dužine 10 cm | 1 kom |

**Napomena:** broj kompleta ovisi o broju natjecatelja

**ALAT I PRIBOR (osigurava mentor):**

- |                                                                       |       |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| - Radiogoniometar sa slušalicama za frekvenciju 3510 do 3600 KHz      | 1 kom |
| - Eksperimentalna pločica za elektroniku veličine 90 x 50 mm ili veća | 1 kom |
| - Nožić za skidanje izolacije                                         | 1 kom |
| - Sjekača kliješta                                                    | 1 kom |
| - Pinceta                                                             | 1 kom |
| - Izolirana bakrena žica promjera 0,6 mm dužine 30 cm                 | 1 kom |
| - Svjetleća dioda (LED)                                               | 1 kom |
| - Silicijeva dioda male snage oznake 1N4148                           | 1 kom |
| - Krokodil štikaljke – krokodilke                                     | 2 kom |
| - Izolir traka                                                        |       |

**DONOSI UČENIK:**

- pribor za tehničko crtanje
- kemijska olovka – plava

**P-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - ROBOTSKO SPAŠAVANJE ŽRTVE**  
**Nositeljica područja: Jelka Hrnjić**

Pribor za školsko/klupsko, županijsko i državno natjecanje dužni su pripremiti i na natjecanje donijeti natjecatelji.

Svaki pojedini natjecatelj mora imati svoj pribor (nema mogućnosti posuđivanja).

**PRIBOR I MATERIJAL - DONOSI NATJECATELJ NA SVE RAZINE NATJECANJA:**

1. Elektroničko računalo s operacijskim sustavom, programskim jezikom (ovisno o tome u kojem programskom jeziku natjecatelj programira rad sučelja).
2. Produžni kabel s 5 ili više utičnica minimalne duljine 3m (zbog potrebe spajanja svih uređaja natjecatelja na električnu mrežu).
3. Podatkovni medij s rezervnom kopijom programskog jezika.
4. Sučelje školskog robotskog sustava s potrebnim kablom (ili drugom opremom) za spajanje s računalom.
5. Izvor napajanja robota i punjač za s potrebnim kablovima za spajanje.
6. Robotska kolica sa dva ili više elektromotora, sensorima za praćenje crte, praćenje zida, detektiranje boje, pronalaženje žrtve.
7. Vodiči za spajanje robotskih kolica sa sučeljem, u potpunosti pripremljeni za spajanje.
8. Crna i bijela traka za izoliranje, odvijač, kliješta, skalpel ili džepni nožić.

**POPIS PRIBORA I MATERIJALA KOJI PRIPREMA ŠKOLSKO/KLUPSKO, ŽUPANIJSKO ILI DRŽAVNO POVJERENSTVO:**

1. Poligon za natjecanje:

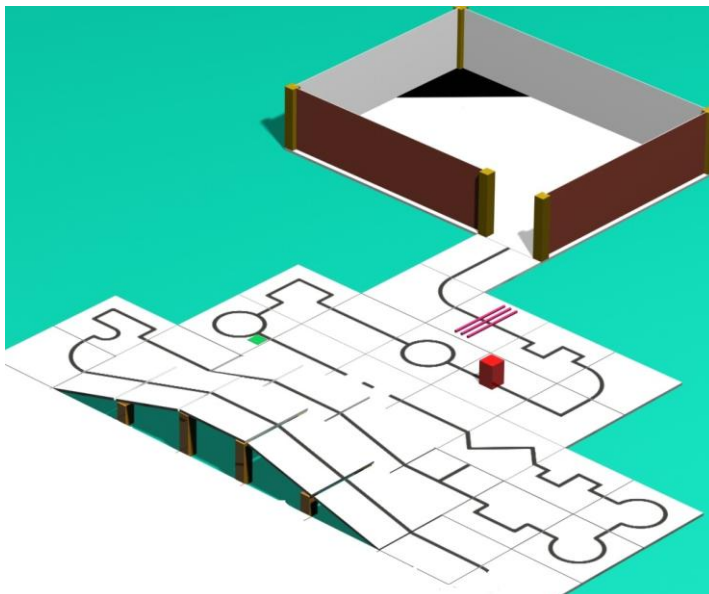
**Sastavljen je od pločica 30 cm x 30 cm koje su različitih uzoraka. Za školsko/klupsko natjecanje potrebno je 30 pločica. Za županijsko natjecanje potrebno je max. 36 pločica.**

**Za školsko/klupsko i županijsko natjecanje umjesto pločica mogu se koristiti svijetle podloge (najbolje bijele), dimenzija min. 180 x 180 cm. Podloga može biti napravljena od šperploče, linoleuma i slično. Na podlozi se mogu olovkom iscrtati pločice, a bojom ili trakom za izoliranje iscrtati staze. Potrebno je voditi računa o kontrastu boja.**

**Za „ crvenu sobu“ u kojoj robot pronalazi žrtvu, potrebna je pravokutna površina dimenzija 120cm x 90 cm, bijele boje, ograničena zidovima po vanjskim rubovima. Zidovi su min. 10 cm visine na sve 4 strane.**

**Na državnom natjecanju koristit će se i rampe, kosine max. nagiba 25 stupnjeva.**

Primjer poligona na državnom natjecanju:



*Nastavak na sljedećoj stranici*

2. Lopte promjera 5 cm (na školskom/klupskom jedna, na županijskom dvije i na državnom natjecanju više njih)
3. Štoperica
4. Traka za izoliranje crna i bijela, na državnom i zelena samoljepljiva folija za raskrižje
5. Ležeće prepreke npr. štapići za ražnjiće ili olovke maksimalne visine do 1 cm i uspravna prepreka npr. kvadar, kocka, valjak ili puna boca od 1 litra.
6. Tri pločice debljine 5 do 12 mm i promjera do 70 mm koje će se koristiti kao kontrolne točke radi lakšeg bodovanja.

*Objavljeno: 6. prosinca 2018.*

*Ažurirano (samo strojarske konstrukcije): 10. 12. 2018.*